

## COBRE ANTIMICROBIANO

Se conocen desde la antigüedad los efectos antimicrobianos del cobre, Civilizaciones como los griegos, romanos, egipcios, aztecas y mayas, utilizaban el cobre en la fabricación de vasijas para preservar agua y alimentos, como también en la fabricación de instrumentos quirúrgicos y en la curación de heridas. En el siglo XVII se descubrió la capacidad del cobre para combatir plagas en la agricultura, específicamente para controlar infecciones por hongos en plantaciones de trigo. Hoy en día están disponibles en el mercado diferentes pesticidas que contienen cobre en diversas formulaciones químicas, los cuales se utilizan en agricultura. También existen pinturas con cobre usadas en embarcaciones para evitar adherencia de microorganismos y, secundariamente, crustáceos.

Se sabe que el efecto bactericida del cobre se da por contacto directo en lo que se denomina CONTACT KILLING debido a la rapidez con la que se elimina a la bacteria, el cobre ha demostrado su eficacia contra bacterias y hongos en un 99.9% con dos horas de contacto. Es la única superficie táctil de metal sólido que ha sido aprobada por la [Agencia de Protección Ambiental](#) de Estados Unidos (EPA), que lo ha registrado como el primer y único metal con propiedades antimicrobianas.



**Aunque los mecanismos químicos y moleculares responsables de la capacidad antimicrobiana del cobre todavía se investigan, hay varias teorías sobre cómo afectan los iones de cobre en las células bacterianas:**

Rompen la pared de la membrana celular, lo que conduce a la fuga de nutrientes celulares, como el potasio, y la posterior muerte celular.

Al romper la membrana celular, llevan a la pérdida del contenido celular.

Se unen a proteínas que no requieren cobre para funcionar. En dosis altas, el cobre lleva a la pérdida de proteína y a su descomposición.

Causan estrés oxidativo; el cobre participa en lo que se denomina reacción de tipo Fenton, una reacción química que causa daño oxidativo a la célula.

"Roban" electrones de los lípidos en la membrana celular, causando degradación oxidativa, lo que conduce a la muerte celular.

El ADN se degrada y abandona la célula.

#### **Aquí algunas características del efecto del cobre:**

El cobre en su forma natural inactiva gérmenes, bacterias y virus en las superficies.

El cobre tiene propiedades bactericidas comprobadas científicamente, que son de gran ayuda para los sistemas de salud.

El cobre debe ser considerado, dada su propiedad bactericida, un material esencial para prevenir enfermedades que pueden contagiarse en áreas públicas.

Es el único metal que tiene el reconocimiento científico. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) en marzo del 2008 registró al cobre como un metal bactericida.

El cobre es un inhibidor natural del crecimiento de bacterias.

Los microbios, bacterias y virus están en todas partes, pero la mayoría desaparece o se inhibe cuando entran en contacto con el cobre.

El cobre no es fácilmente contaminable con gérmenes, aunque haya sido tocado por mucha gente.

El óxido de cobre es un poderoso agente antimicrobiano que se está utilizando en los más diversos tipos de vestimentas para frenar la propagación de ácaros, bacterias y hongos.



## Evidencias de la capacidad antimicrobiana del cobre

### 1. Actividad antibacteriana del cobre

Diversos investigadores han demostrado, utilizando los criterios exigidos por la EPA (*Environmental Protection Agency*), que superficies de cobre o sus aleaciones son capaces de eliminar en horas 99,9% de bacterias patógenas, entre ellas *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR), *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter aerogenes*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* entérica, *Campylobacter jejuni*, *Legionella pneumophila*, *Clostridium difficile* y *Mycobacterium tuberculosis*<sup>4,18</sup>.

Resultados consistentes, bajo las condiciones establecidas por la EPA, demuestran la efectividad del cobre en la eliminación de bacterias patógenas a temperatura ambiente, a diferencia del acero inoxidable. En estos estudios el cobre eliminó de manera rápida el SAMR en 90 min, mientras que con el acero inoxidable no se observó disminución en la concentración bacteriana después de 6 h (360 min). En la aleación de bronce, que contiene 80% de cobre, el SAMR fue completamente eliminado en 270 min.

Otro estudio, con cepas de SAMR, evaluó el efecto antimicrobiano del cobre en las superficies comunes del ambiente hospitalario comparándolo con el acero inoxidable y algunos polímeros como el AgION® o Microban®, en donde la efectividad del cobre fue validada al demostrar una reducción en las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de siete órdenes de magnitud en 75 min, mientras que se observó una pequeña reducción en las otras superficies después de 6 h. Una revisión exhaustiva de la literatura mostró que otros materiales utilizados, exceptuando el cobre, no presentan de manera confiable esta propiedad antimicrobiana en superficies disponibles comercialmente<sup>4,5</sup>.

Experimentos con cepas de *Pseudomonas aeruginosa* han mostrado un efecto sinérgico entre cationes de cobre, Cu<sup>2+</sup> y desinfectantes de amonio cuaternario, para ejercer acción bactericida sobre este patógeno que tiene especial habilidad para sobrevivir en ambientes con baja concentración de nutrientes y un mínimo de humedad, por lo cual coloniza con frecuencia a catéteres y diversos equipos médicos<sup>9</sup>.

Evidencias de laboratorio documentan la eficacia del cobre para eliminar esporas y formas vegetativas de *Clostridium difficile*, patógeno hospitalario asociado a brotes de IIH con elevada mortalidad. Estos estudios mostraron eliminación de esporas después de 24 h de exposición a cobre metálico y otro estudio muestra que este efecto ocurre a partir de los 30 min para las formas vegetativas y a las 3 h para las esporas, aún en presencia de materia orgánica<sup>10,11</sup>.



Es importante destacar que el efecto bactericida de las superficies de cobre se relaciona directamente con la concentración, siendo el efecto máximo para el cobre metálico (99,9%) y se mantiene en aleaciones que contengan al menos 70% de cobre.

Con el respaldo de la evidencia científica acumulada, el 25 de marzo de 2008, la EPA registró al cobre como el primer y único metal con propiedades antibacterianas, autorizando la difusión de conceptos importantes, entre ellos que "las superficies de cobre eliminan 99,9% de los patógenos bacterianos después de 2 h de exposición" y certificando que superficies de cobre metálico y sus aleaciones son antimicrobianos naturales, poseen eficacia antimicrobiana de larga duración, tienen un efecto autodesinfectante y son superiores a otros revestimientos disponibles en el mercado. Este registro autoriza el uso de superficies de cobre en ambientes hospitalarios.

Adicionalmente, estudios de laboratorio realizados por nuestro grupo han demostrado que superficies de cobre, además de matar bacterias por contacto directo, impiden la adherencia e inhiben la multiplicación de cepas clínicas de los principales agentes asociados a infecciones intrahospitalarias, entre ellos *SAMR*, *Klebsiella pneumoniae multiresistente*, y *Acinetobacter baumannii* multiresistente, a diferencia de lo observado en superficies de acero inoxidable, en las cuales las bacterias se adhieren en forma rápida y muy eficiente (Prado V, enviado a publicar).

**Tabla 1. Secuencia propuesta para eliminación de bacterias en superficies de cobre**

1. Iones de cobre se desprenden de superficies de cobre, penetran a la célula bacteriana y causan daño a la membrana citoplasmática
2. Ruptura de la membrana citoplasmática favorece entrada de iones cobre, esto conduce a disfunción de la membrana y aumento del estrés oxidativo
3. A nivel de citoplasma se produce alteración de la síntesis proteica y daño funcional de enzimas esenciales
4. Muerte celular y degradación del ADN bacteriano

Otros estudios sugieren que el cobre puede ejercer un efecto bacteriostático o bactericida, dependiendo de su concentración en el medio<sup>12</sup>. De acuerdo a nuestras observaciones en cepas clínicas productoras de biopelículas, el cobre es capaz, además, de inhibir la formación de estas comunidades multicelulares que se rodean de polímeros extracelulares, que facilitan la adherencia y colonización de superficies (Prado V, enviado a publicar).



## 2. Actividad antiviral del cobre

El cobre también ha demostrado capacidad para destruir virus de gran importancia médica, entre ellos virus influenza A y virus de inmunodeficiencia humana, VIH, en concentraciones tan bajas como 0,16 a 1,6 mM. La elaboración de filtros con óxido de cobre ha permitido eliminar en forma eficiente el riesgo de transmisión de VIH a través de fluidos<sup>14</sup>. Los mecanismos involucrados en la actividad antiviral son la inactivación de una enzima proteasa importante para la replicación viral y daño a nivel de la envoltura fosfolipídica<sup>14-16</sup>.

## 3. Actividad antifúngica del cobre

Diferentes especies de hongos, entre ellas *Candida albicans*, patógeno importante en pacientes inmunodeprimidos, son inhibidas en su crecimiento y luego destruidas, en contacto con superficies de cobre. Estudios recientes indican que la actividad antifúngica ocurre mediante un proceso complejo denominado "muerte por contacto" en el cual se produce fundamentalmente un daño a la membrana citoplasmática, que se depolariza; no está claro si el daño afecta a las proteínas o los lípidos de la membrana. Esto facilita la entrada de iones de cobre a la célula, amplificando el daño y secundariamente se produce un aumento en el estrés oxidativo, sin apreciar daño aparente del ADN de estas células<sup>17</sup>.

### Links de consulta:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832015000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832015000200002)

[https://www.eldiario.es/consumoclaro/cuidarse/cobre-antimicrobiano-ultima-revolucion-medica\\_0\\_987252141.html](https://www.eldiario.es/consumoclaro/cuidarse/cobre-antimicrobiano-ultima-revolucion-medica_0_987252141.html)

<https://consejominero.cl/faq-items/el-cobre-tiene-propiedades-bactericidas/#:~:text=El%20cobre%20tiene%20propiedades%20bactericidas,y%20virus%20en%20las%20superficies.&text=El%20%C3%B3xido%20de%20cobre%20es,de%20%C3%A1caros%2C%20bacterias%20y%20hongos.>

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872012001000014](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872012001000014)

<https://alcora.es/cobre-antimicrobiano/>

<https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/vida-en-linea/2010/07/05/%C2%BFcomo-actua-al-cobre-para-convertirse-en-el-mejor-antibiotico-del-mundo/>



## COBRE Y COVID 19

### **Cobre contra el Covid 19: ¿La solución a la pandemia?**

La búsqueda de una solución a la pandemia global llevó a descubrir la lucha que puede dar el cobre contra el Covid 19.

La solución milenaria estaría en el uso del cobre como material para frenar los contagios. Las propiedades del cobre contra los microbios se conocen desde hace miles de años y ahora podría hacer frente al Covid 19 en solo cuatro horas.

### **Científicos prueban propiedades del cobre contra el Covid 19**

En tanto, un grupo formado por científicos en Estados Unidos publicaron un análisis que demostraba que en el cobre el Covid 19 solo aguantaba cuatro horas.

A diferencia de los tres días en plástico o acero inoxidable, el virus tenía un corto tiempo de vida sobre esta superficie.

Los especialistas son parte de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y las Universidades de California y Princeton. (<https://bit.ly/2WdhxZR>)

### **Perú y Chile confirman bondades del cobre**

En Latinoamérica, Chile es mayor productor mundial de cobre y uno de los países que ha investigado sus propiedades en el campo de la medicina.

“El cobre ataca a bacterias, hongos y virus. Cualquier microbio se ve afectado por este metal porque rompe la cápsula exterior que tienen”, explica un especialista chileno.

Así también, agrega: “Eso hace que se inactive el virus y que impida su reproducción”, respecto a las propiedades del cobre contra el Covid 19.

Asimismo, la Universidad Mayor de San Marcos realizó en 2015 un estudio sobre “Cobre antimicrobiano contra patógenos intrahospitalarios en Perú”.



Bill Keevil, profesor de salud medio ambiental de la Universidad de Southampton en Inglaterra, ha afirmado desde hace años que los profesionales de la salud puede que no estén realmente al tanto de sus beneficios.

“Cuando se le pregunta a los médicos que mencionen un antimicrobiano usado en salud, la respuesta más común es plata, pero no saben que la plata no funciona como tal cuando está seca, tiene que estar húmeda”, dijo a The Conversation.

“Si el cobre fuera más usado en hospitales, donde 1 de cada 31 personas adquiere infecciones; o en áreas de alto tráfico, donde mucha gente toca superficies llenas con vida microbial; podría jugar un rol invaluable en la salud pública”, dijo a VICE Michael Schmidt, profesor de inmunología y microbiología de la Universidad Médica de Carolina del Sur, cuyos estudios se focalizan en el metal rojo.

Pese a lo anterior, el cobre está ausente en los recintos hospitalarios, espacios públicos e incluso nuestros hogares.

“Lo que pasó fue que nuestra propia arrogancia y nuestro amor por el plástico y otros metales se instaló. Dejamos de lado las camas, barandas y pomos de cobre por acero inoxidable, plástico y aluminio”, añadió el académico.

La mayoría de los virus y bacterias que nos afectan y enferman pueden vivir en superficies por largos periodos de tiempo, incluso días, por lo cual pueden entrar a nuestro cuerpo si no nos lavamos las manos de manera periódica y efectiva.

Como ya se mencionó, en superficies de cobre estos agentes mueren, y rápido. Aquello porque cuando un microbio se deposita sobre un espacio hecho de este metal se liberan iones, los que destruyen las membranas exteriores junto con el ADN y ARN que portan.

De acuerdo a cifras del mismo especialista, mezclar cobre con protocolos de higiene comunes y corrientes ha rebajado la presencia de bacterias en hasta un 90% en contextos hospitalarios.

Solo en Estados Unidos se estima que al año ocurren 1,7 millones de casos y 99 mil muertes producto de contagios en hospital, con un costo total de US\$45 mil millones.

Pese a que la Organización Mundial de la Salud (OMS) no ha determinado cuánto tiempo puede vivir el Covid-19 en superficies, el Instituto Nacional de Alergias y Enfermedades Infecciosas (Niaid) de Estados Unidos comunicó que podría hacerlo por entre dos y ocho horas en aluminio. No obstante, aquello sube en el caso del acero (hasta dos días), la madera con el vidrio (cuatro días) y el papel junto al plástico (cinco días).

¿Y en cobre? Cuatro horas solamente.



El **cobre** es un **supermaterial** que puede eliminar hasta 100 millones de bacterias y patógenos por minuto y los científicos están investigando si se convertirá en nuestro próximo aliado contra el **COVID-19**. Y es que mientras que en cartón, plástico o acero inoxidable el virus permanece durante días, se ha comprobado que sobre el cobre desaparece en solo cuatro horas (según *The New England Journal of Medicine*).

De momento se está utilizando en algunos hospitales y laboratorios en grifos, puertas y superficies de trabajo porque reduce hasta un 58% las infecciones médicas. Y el estudio de diseño y arquitectura californiano **M-Rad** acaba de inventarse una unidad portátil de test rápidos del virus hecha enteramente de cobre.

Además, un equipo de investigadores de varias universidades chilenas, coordinado por el doctor **Aarón Cortés**, está ultimando un estudio que puede probar su eficacia para eliminar el COVID-19. “El cobre ataca a bacterias, hongos y virus. Cualquier microbio se ve afectado por este metal porque lo que hace es romper la cápsula exterior que tienen todas las partículas virales y eso hace que se inactive el virus y que impida su reproducción”, explica Cortés.

Se ha comprobado, de hecho, que es capaz de matar de 10 a 100 millones de bacterias por minuto, lo que lo convierten, junto al oro y la plata, en uno de los pocos capaces de atacar de forma definitiva a hongos, bacterias y virus, pero mucho más barato. De hecho, es el único admitido por la prestigiosa *Agencia de Protección Ambiental* (EPA) de Estados Unidos por sus propiedades contra los microbios.

“La primera línea de investigación que seguimos fue para la industria minera. Se fabricaron calcetines y ropa interior con fibra de cobre para los mineros, porque ellos estaban expuestos durante muchas horas en ambientes muy húmedos y en un 80 % desarrollaban patologías e infecciones en los pies. La ropa con fibra de cobre tuvo un impacto muy significativo en la mejora de estas patologías”, explica Cortés.

**“Hay literatura suficiente que nos indica que el cobre podría eliminar e inactivar el COVID-19”, añade Cortés, aunque todavía lo están estudiando y hay que ser prudente al tratarse de un virus nuevo y en gran parte desconocido.**





---

Un grupo formado por científicos de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (el CDC), la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) y la Universidad de Princeton publicaron en la revista '**The New England Journal of Medicine**' un análisis que demostraba que en el cobre el Covid-19 solo aguantaba 4 horas por los hasta 3 días en plástico o acero inoxidable.

(estudio referido <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMc2004973>)

Otros links de consulta:

<https://www.reuters.com/article/salud-coronavirus-cobre-antimicrobiano/el-cobre-apunta-contr-a-el-covid-19-con-recubrimientos-que-matan-diversos-virus-idUSL1N2CQ0I0>

<https://camiper.com/tiempominero/cobre-contr-a-el-covid-19-la-solucion-a-la-pandemia/>

<http://www.iimp.org.pe/actualidad/cobre-el-aliado-en-la-lucha-contr-a-el-coronavirus-que-la-medicina-y-la-industria-ignoran>

[https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-17/cober-material-coronavirus-supervivencia-virus\\_2551879/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-17/cober-material-coronavirus-supervivencia-virus_2551879/)

<https://www.revistaad.es/decoracion/articulos/cobre-supermaterial-podria-ayudarnos-luchar-contr-a-covid-19/25900>

